

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-194364  
 (43)Date of publication of application : 26.08.1991

(51)Int.Cl.

F25B 9/00

(21)Application number : 01-335564  
 (22)Date of filing : 25.12.1989

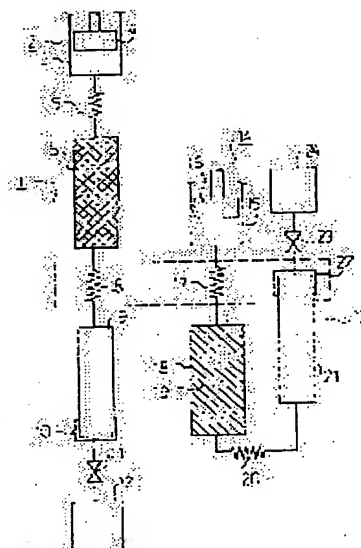
(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
 (72)Inventor : IKEGAMI KAZUO  
 OSUMI MASATO

## (54) CRYOSTATIC FREEZER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the title freezer having high reliability and large freezing capacity by cooling the high temp. end part and radiation heat exchange part of an orifice pulse tube freezer by the low temp. end part of the freezer of a precooling system.

CONSTITUTION: In a cryostatic freezer, the high temp. end part 22 and radiation heat exchange part of an orifice pulse tube freezer 13 are strongly cooled by the freezer 1 of a precooling system and, therefore, the freezing capacity of the orifice pulse tube freezer 13 is enhanced as compared with that of a conventional water cooling type one and the lowest arriving temp. of a low temp. end part 20 is lowered. Further, since the freezer 1 of the precooling system is formed from a pulse tube freezer, a drive part is omitted and the vibration or abrasion due to the drive part is prevented and freezing capacity is also increased. As a result, the reliability of the cryostatic freezer is enhanced and the lowest arriving temp. of the low temp. end part is lowered.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)8月26日

F 25 B 9/00

3 1 1

7536-3L

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

## ⑭ 発明の名称 極低温冷凍装置

⑮ 特 願 平1-335564

⑯ 出 願 平1(1989)12月25日

⑰ 発 明 者 池 上 和 男 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 大 隅 正 人 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 西野 卓嗣 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

## 極低温冷凍装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 圧縮機を順次、低温端部、パルスチューブ及び貯蔵容器に連通し、この貯蔵容器と前記圧縮機との間で、ガス状冷媒を往復移動させてなる予冷系冷凍機と、

圧縮機を順次、放熱用熱交換器、パルスチューブ、高温端部、オリフィス弁及び貯蔵容器に連通し、この貯蔵容器と前記圧縮機との間で、ガス状冷媒を往復移動させてなるオリフィスパルスチューブ冷凍機と、

を備え、

前記オリフィスパルスチューブ冷凍機の高温端部及び放熱用熱交換器を、前記予冷系冷凍機の低温端部により冷却してなることを特徴とする極低温冷凍装置。

2) 前記予冷系冷凍機と前記オリフィスパルスチューブ冷凍機は、それぞれ、圧縮機とパルス

チューブとの間に蓄冷器を配設し、

各蓄冷器は各温度帯で比熱の大きくなる蓄冷材を収納してなることを特徴とする請求項1記載の極低温冷凍装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

本発明は、予冷系冷凍機を備え、該予冷系冷凍機によって、オリフィスパルスチューブ冷凍機の高温端部及び放熱用熱交換器を冷却してなる極低温冷凍装置に関する。

## (ロ) 従来の技術

本発明に先行する特開平1-114670号公報に記載された従来の極低温冷凍装置では、オリフィスパルスチューブ冷凍機を1段しか有しないため、冷凍能力が小さく、充分な最低到達温度の得られない欠点がある。

## (ハ) 発明が解決しようとする課題

本発明は前述の欠点を解消し、極低温冷凍装置の冷凍能力をアップするものである。

## (ニ) 課題を解決するための手段

本発明は、圧縮機を順次、低温端部、パルスチューブ及び貯蔵容器に連通し、この貯蔵容器と前記圧縮機との間で、ガス状冷媒を往復移動させてなる予冷系冷凍機と、

圧縮機を順次、放熱用熱交換器、パルスチューブ、高温端部、オリフィス弁及び貯蔵容器に連通し、この貯蔵容器と前記圧縮機との間で、ガス状冷媒を往復移動させてなるオリフィスパルスチューブ冷凍機と、

を備え、

前記オリフィスパルスチューブ冷凍機の高温端部及び放熱用熱交換器を、前記予冷系冷凍機の低温端部により冷却してなるものである。

#### (ホ) 作 用

本発明によれば、オリフィスパルスチューブ冷凍機はその高温端部及び放熱用熱交換器が強力に冷却されるためこのオリフィスパルスチューブ冷凍機の冷凍能力がアップして低温端部の最低到達温度が引き下げられる。また、予冷系冷凍機は、パルスチューブ冷凍機で形成されるため、駆動部

が省略され駆動部による振動や摩耗が防止されると共に冷凍能力も大きいものになり、従って、極低温冷凍装置の信頼性が高まり冷凍能力が大きくなる。

#### (ヘ) 実 施 例

次に本発明の一実施例について説明する。

図において、(1)は予冷系冷凍機で、パルスチューブ冷凍機にて形成されている。(2)は予冷系冷凍機(1)の一部を構成する圧縮機で、シリンダー(3)にピストン(4)を収容している。(5)は圧縮機(2)に連通した放熱用熱交換器で、冷却水により冷却される。(6)は放熱用熱交換器(5)に連通した蓄冷器で、蓄冷材(7)を収納している。(8)は蓄冷器(6)に連通した低温端部で、ステンレス鋼製のパルスチューブ(9)の冷媒導入側に形成される。(10)はパルスチューブ(9)の高温端部で、パルスチューブ(9)内で発生した圧縮熱をこの高温端部(10)から冷却水に放熱する。(11)は高温端部(10)に連通したオリフィス弁、(12)はオリフィス弁(11)に連通した貯蔵容器である。前記予

冷系冷凍機(1)では、圧縮機(2)のピストン(4)で圧縮されたガス状冷媒は、放熱用熱交換器(5)及び蓄冷器(6)を通る間に冷却されパルスチューブ(9)に流入しこのパルスチューブ(9)の残留冷媒を圧縮してその圧縮熱を高温端部(10)で放熱し、オリフィス弁(11)を通る間に断熱膨張により冷却して貯蔵容器(12)に流入し、その後ピストン(4)が引き上げられた場合に、ガス状冷媒は復帰移動してパルスチューブ(9)内で断熱膨張し更に低温化して低温端部(8)及び蓄冷器(6)を冷却し圧縮機(2)に戻り、斯る往復移動サイクルを繰り返すことにより、低温端部(8)に極低温が得られる。

(13)は前記予冷系冷凍機(1)に対して独立したオリフィスパルスチューブ冷凍機である。(14)はオリフィスパルスチューブ冷凍機(13)の一部を構成する圧縮機で、シリンダー(15)にピストン(16)を収容している。(17)は圧縮機(14)に連通した放熱用熱交換器、(18)は放熱用熱交換器(17)に連通した蓄冷器で、蓄冷材(19)を収納している。(20)

は蓄冷器(18)に連通した低温端部で、ステンレス鋼製のパルスチューブ(21)の冷媒導入側に形成される。(22)はパルスチューブ(21)の高温端部で、パルスチューブ(21)内で発生した圧縮熱をこの高温端部(22)から放熱する。(23)は高温端部(22)に連通したオリフィス弁、(24)はオリフィス弁(23)に連通した貯蔵容器である。このオリフィスパルスチューブ冷凍機(13)では、前記予冷系冷凍機(1)と同様の原理によって低温端部(20)に極低温が得られる。而して、前記オリフィスパルスチューブ冷凍機(13)の高温端部(22)及び放熱用熱交換器(17)は、前記予冷系冷凍機(1)の低温端部(8)にて冷却してなる。前記高温端部(22)及び前記放熱用熱交換器(17)については、前記低温端部(8)に対して直接、接触して熱交換するものの他に、適当な媒体を介して間接的に熱交換するもの等も実施される。

また、前記蓄冷材(7)(19)は、それぞれの収納される各蓄冷器(6)(18)の各温度帯に対応して比熱の大きくなる素材で形成してある。具体的に、

蓄冷材(7)は、蓄冷器(6)の室温〜約60Kの温度帯に対応して比熱の高くなる銅素材で形成してある。また、蓄冷材(19)は、蓄冷器(18)の60K以下の温度帯に対応して比熱の高くなる鉛素材で形成してある。

前記極低温冷凍装置では、そのオリフィスバルスチューブ冷凍機(13)はその高温端部(22)及び放熱用熱交換器(17)が予冷系冷凍機(1)によって強力に冷却されるため従来の水冷によるものに比較しこのオリフィスバルスチューブ冷凍機(13)の冷凍能力が高まり低温端部(20)の最低到達温度が引き下げられるようになる。

更に前記極低温冷凍装置では、予冷系冷凍機(1)は、バルスチューブ冷凍機で形成されるため、駆動部が省略され駆動部による振動や摩擦が防止されると共に冷凍能力も大きいものになり、従って、極低温冷凍装置の信頼性が高まり低温端部(20)の最低到達温度が100K〜20K(−173℃〜−253℃)に引き下げられるようになる。

部、(9)(21)…バルスチューブ、(12)(24)…貯蔵容器、(13)…オリフィスバルスチューブ冷凍機、(17)…放熱用熱交換器、(22)…高温端部、(23)…オリフィス弁。

出願人 三洋電機株式会社  
代理人 弁理士 西野卓嗣(外2名)

尚、前記予冷系冷凍機(1)については、G-M冷凍機、スターリング冷凍機、フロン冷凍機、冷却用液体窒素使用の冷凍機等の静電化冷凍機で構成するものも実施される。

#### (ト) 発明の効果

本発明によれば、オリフィスバルスチューブ冷凍機はその高温端部及び放熱用熱交換器が予冷系冷凍機によって強力に冷却されるためこのオリフィスバルスチューブ冷凍機の冷凍能力がアップして最低到達温度が引き下げられるようになり、

また、予冷系冷凍機はバルスチューブ冷凍機で形成されるため、駆動部が省略され駆動部による振動や摩擦が防止されると共に冷凍能力も大きいものになり、

従って、信頼性が高く冷凍能力の大きい極低温冷凍装置を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の一実施例の構成図である。

(1)…予冷系冷凍機、(2)(14)…圧縮機、(6)  
(18)…蓄冷器、(7)(19)…蓄冷材、(8)…低温端

